| Durée : 3 heures | Devoir de Synthèse N°2<br>Sciences – Physique | 4ème |
|---|---|---|

**La température des solutions est de 25°C. A cette température $K_e = 10^{-14}$**

## Partie Chimie :

## Exercice N° 1 :

Une solution (S) de la monobase faible ammoniac ($NH_3$) de concentration $C = 10^{-2}$ mol.L$^{-1}$ a un **pH = 1,6**.

**1°)** Dresser le tableau descriptif d'avancement volumique relatif à la réaction de dissociation de l'ammoniac dans l'eau.

**2°)**

**a-** montrer que le taux d'avancement final de cette réaction est donnée par la relation :

$$\tau = \frac{10^{pH-pke}}{C}.$$

**b-** En déduire que $NH_3$ est faiblement ionisé dans la solution (S).

**3°)**

**a-** en utilisant des approximations que l'on précisera, montrer que la constante d'acidité Ka du couple $NH_4^+/NH_3$, vérifie la relation : $\frac{ke}{ka} = C\tau^2$.

**b-** déduire de cette relation, l'expression du $p_{Ka}$ de ce couple en fonction de C, pH et pke.

**c-** calculer la valeur du pk du couple $NH_4^+/NH_3$.

## Exercice N° 2 :

L'ionisation de l'acide butanoïque $C_4H_7COOH$ dans l'eau est limitée tandis que celle de l'acide nitrique $HNO_3$ dans l'eau est totale.

**I-**

**1°)** Ecrire l'équation chimique de la réaction de chacun des deux acides avec l'eau.

**2°)**

**a-** Rappeler l'expression du **pH** d'une solution aqueuse d'un monoacide fort en fonction de sa concentration **C**.

**b-** Montrer que l'expression du **pH** d'une solution 'un monoacide faiblement ionisé en fonction de sa concentration **C** et du **pKa** du couple acide/base correspondant vérifie la relation : $pH = \frac{1}{2}(pka - \log C)$.

**II-** Un chimiste dispose de deux flacons contenant chacun l'une des deux solutions aqueuses (**A**) et (**B**) de ces deux acides de concentrations molaires respectives $C_1$ et $C_2$. Il dilue **10 fois** chacune des deux solutions pour obtenir deux nouvelles solutions notées respectivement (**A'**) et (**B'**). Les mesures des pH des solutions **(A), (B) (A') et (B')** figurent dans le tableau ci-dessous :

| solutions | concentrations | pH |
|---|---|---|
| (A)(mère) | $C_1$ | $pH_A = 3,4$ |
| (A') (diluée) | $C_1' = \frac{C_1}{10}$ | $pH_{A'} = 3,9$ |
| (B)(mère) | $C_2$ | $pH_B = 2$ |
| (B') diluée) | $C_2' = \frac{C_2}{10}$ | $pH_{B'} = 3$ |